

ブルキナファソ中央台地で水土保持施設が土壌水分動態に与える影響 Effect of Soil and Water Conservation Facilities on Soil Moisture Dynamics in Central Plateau of Burkina Faso

○團 晴行*・南雲不二男*・ダビング ジョナス**・バロ アルベール**
○DAN Haruyuki*・NAGUMO Fujio*・DAMBINGA Jonas**・BARRO Albert**

【背景および目的】

石積みや土塁といった水土保持施設上に自生植物を列状植栽する水食防止技術の開発に取り組んでいる。降雨分布が極端に偏っている半乾燥地において、降雨による表面流去水を減勢し畑地外への土壌や有機物の流亡を抑制する水土保持施設は、水食を軽減する上で重要な役割を果たす。ブルキナファソ中央台地で雨期中頃に測定した体積含水率から、水土保持施設の設置に伴い、土壌水分がどのように変化するかについて考察した。

【材料および方法】

土壌水分は、浸潤・再分布・蒸発散もしくは重力排水の循環構造により土壌中を移動する。浸潤は雨水などが土壌内に侵入する過程であり、水の供給が停止すると侵入した水は湿った場所から乾いた場所へと再分布する。土中の水は、地表面からの蒸発や植物による蒸散、ならびに重力による降下移動によって、有効土層から水が失われる¹⁾。地表面を測定した先行調査では、ほ場容水量後の蒸発過程や施設上流方向の土壌水分分布から、水土保持施設が土壌水分を長期保持する傾向が認められた²⁾。この土壌水分保持効果を正しく理解するには、地表面のみならず鉛直方向の土壌水分動態をも把握することが重要である。

共同研究所の試験ほ場において、2017年3月下旬に石積み（以下、SL-という）と土塁（以下、EW-）の水土保持施設、ならびに対照区として何も設置しない平地の無施設（以下、N-）を15m×10mから成る区画で3反復させた計9処理区を設定した。加えて、さらに同じ9処理区を設け、これらには2017年7月19日、3つの異なる処理区の中心線から上流側に植栽間隔50cmで *Andropogon gayanus* (イネ科の多年草でメリケンカルカヤの類) 27株を列状に植栽した（以下順に、SL+, EW+, N+）。供試植物が活着した翌年2018年の雨期中頃の生育盛期で55.0mmの降雨があった8月6日の翌日から連続した4日間、体積含水率を測定した。3日目の測定後には土壌表面を濡らす程度の4.0mmの降雨があった。土壌表面0-5cmはDIK-311F (DIK表示器タイプ) を用いて、土壌深度10, 20, 30, 40cmは2017年7月末に埋設したアクセスチューブ18本についてウイジン社の土壌水分プロファイルUIZ-PR2-4-LRを用いて定点観測した。

【結果および考察】

1) 地下浸透の促進：植栽していない区画において、測定で得られた体積含水率に各土層の厚さを乗じて合算した0-40cmにおける土壌水分量は、降雨翌日にはSL-=86.0mm≧EW-=83.5mm>N-=51.4mmであった（図1）。有施設の積算量が無施設よりも有意に大きかったことから、水土保持施設は水食を引き起こす表面流去水を地下部に多く貯留したと言える。

2) 土壌水分の長期保持：図1の土壌表面0-5cmにおいて、4日間での土壌水分の減少量はSL-=3.8%, EW-=5.6%, N-=5.4%であった。また全区画において、土壌表面が生長障害水

* 国際農林水産業研究センター Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS)

** ブルキナファソ環境農業研究所 Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA)

キーワード：土壌侵食、石積み工、土塁工、列状植栽工、体積含水率

分点となる pF3.0 相当の体積含水率 11.0%以下になったのは、N-の 3 日目と N+の 3 日目以降だけであった (図 2)。なお乾期に入ると、根群が密生する 20cm 以浅についても N-, N+がより早く乾燥する傾向が追認できた (図表は略す)。

3) 蒸発散に伴う土壌水分の減少: 図 2 の土壌表面 0-5cm において、4 日間での土壌水分の減少量は SL+=7.5%, EW+=6.4%, N+=5.6%と 図 1 に比べて、列状植栽した区画の減少幅が大きかった。次に、植物根による土壌水分の移動や吸収が全層を通じて体積含水率を平準化する様を確認できた。さらに列状植栽をすると植物が土壌水分を吸収し、4 日目には SL->SL+, EW->EW+となった (図 3)。

N+も同程度を吸収したが、それ以上に降雨翌日の N-=51.3mm に比べ N+=74.5mm と約 1.5 倍も多く土壌水分を貯留したため、N-<N+となった。土木的な水土保持施設がなくとも平地に列状植栽を施工するだけで、降雨の地下浸透量を増加させた。

以上、上述した他にも開発中の複合技術は、①地表面の湿潤状態維持によるシロアリの進入忌避、②土壌が膨軟で根系発達による乾期の倒伏防止、③植生被覆による水食防止の付加的効果、などの長所が考えられることを付記する。

【おわりに】

農家が開発技術の導入を希望する際には、自らの状況に応じた技術選定ができるように、水食防止効果のみならず、できる限り多くの開発技術の長短所を明示すると共に、このメカニズムや理由を説明することが、農家が自主的に判断する材料となる。

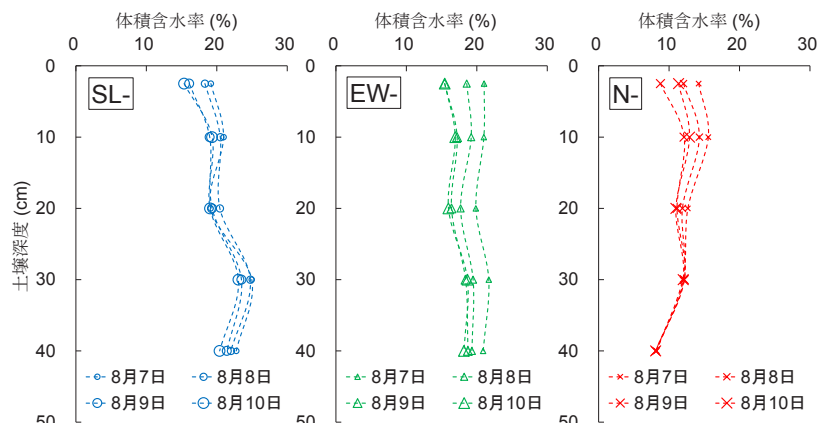


図 1. 施設ごとの土壌水分の動態
Soil moisture dynamics at each facility

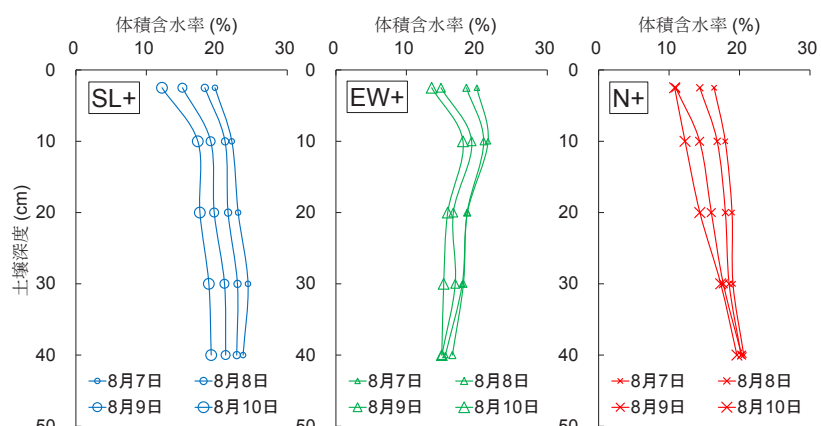


図 2. 列状植栽した施設ごとの土壌水分の動態
Soil moisture dynamics at each facility planted in row

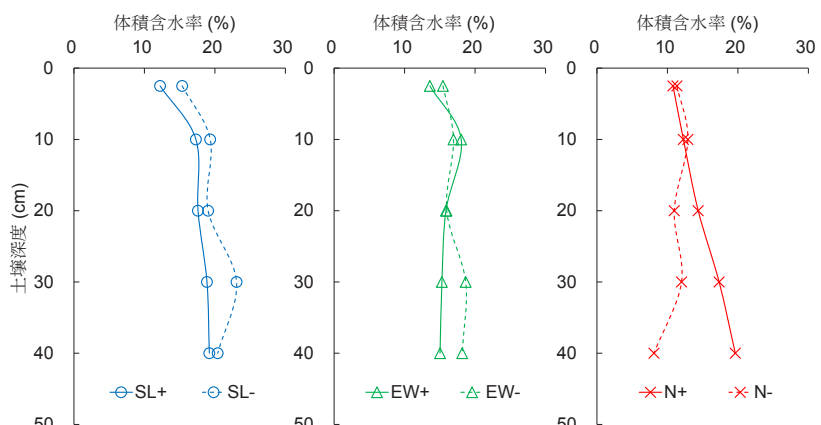


図 3. 降雨 4 日目における列状植栽の土壌水分
Soil moisture with row planting after 4 days of rainfall

1) Campbel, G. S. 1987. [中野政詩・東山勇 監訳]『パソコンで学ぶ土の物理学』鹿島出版会 (東京) p.192.
2) 團 晴行・南雲不二男・ダビンガ ジョナス・バロ アルベール 2022. ブルキナファソにおける石積み工と列状植栽工の複合技術. 農業農村工学会誌「水土の知」90(2): 17-22.